

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

5027 0061 0300
U.S. PTO
10/043189
01/16/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月15日

出願番号

Application Number:

特願2001-006364

出願人

Applicant(s):

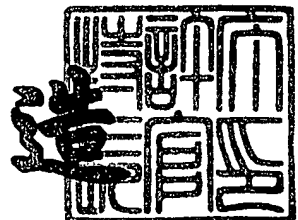
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3101285

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000968004

【提出日】 平成13年 1月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 舌間 一宏

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の第 1 のネットワークの集合である第 2 のネットワーク上に接続されている端末装置にデータを送信する情報処理装置において、

前記端末装置を特定する識別情報を、前記端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶手段と、

前記データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、前記記憶手段に記憶されているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定の結果、前記識別情報が前記記憶手段に記憶されていると判定された場合、前記識別情報に対応付けられて記憶されている前記位置情報に基づいて、前記端末装置が存在する所定の前記第 1 のネットワークに、前記データを転送する転送手段と

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 のネットワークは、サブネットワークであり、

前記第 2 のネットワークは、ドメインである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 前記識別情報は、前記端末装置を特定するインターフェース ID であり、

前記位置情報は、前記第 2 のネットワーク内でユニークなアドレスである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記判定手段による判定の結果、前記識別情報が前記記憶手段に記憶されていないと判定された場合、前記転送手段は、複数の第 3 のネットワークの集合である第 4 のネットワークに前記データを転送する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記第 3 のネットワークは、サブネットワークであり、

前記第 4 のネットワークは、ドメインである

ことを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 複数の第 1 のネットワークの集合である第 2 のネットワーク

上に接続されている端末装置にデータを送信する情報処理装置の情報処理方法において、

前記端末装置を特定する識別情報を、前記端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、

前記データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、前記記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップの処理による判定の結果、前記識別情報が前記記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、前記識別情報に対応付けられて記憶されている前記位置情報に基づいて、前記端末装置が存在する所定の前記第 1 のネットワークに、前記データを転送する転送ステップと

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 7】 複数の第 1 のネットワークの集合である第 2 のネットワーク上に接続されている端末装置にデータを送信する情報処理装置を制御するプログラムにおいて、

前記端末装置を特定する識別情報を、前記端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、

前記データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、前記記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップの処理による判定の結果、前記識別情報が前記記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、前記識別情報に対応付けられて記憶されている前記位置情報に基づいて、前記端末装置が存在する所定の前記第 1 のネットワークに、前記データを転送する転送ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 8】 複数の第 1 のネットワークの集合である第 2 のネットワーク上に接続されている端末装置にデータを送信するコンピュータに、

前記端末装置を特定する識別情報を、前記端末装置の現在の位置を特定する位

置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、

前記データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、前記記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップの処理による判定の結果、前記識別情報が前記記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、前記識別情報に対応付けられて記憶されている前記位置情報に基づいて、前記端末装置が存在する所定の前記第 1 のネットワークに、前記データを転送する転送ステップと

を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、ノードの移動をサポートするようにした情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯型のパーソナルコンピュータの普及に伴い、ユーザは、パーソナルコンピュータを持ち運ぶことができるようになった。また、単に持ち運ぶだけでなく、その携帯型のパーソナルコンピュータを移動先のネットワークに接続し、ネットワークを介して様々なサービスを受けることができる。

【0003】

このような、いわゆるモバイルコンピューティング環境では、ネットワークに接続してサービスを受ける装置（パーソナルコンピュータ）であるノードは、移動することが前提となる。このようなノードは、ノードの位置が変化しても、継続して通信できるようにしなければならない。

【0004】

現在、IPv6（Internet Protocol version 6）の規格に基づいて、IPv6におけるネットワーク層での移動透過性を実現するためのプロトコルとして、IETF（th

e Internet Engineering Task Force) で提案されている Mobile IPv6 や、特許出願番号 2000-000560 号で提案されている VIPv6 などがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、Mobile IPv6 および VIPv6 のいずれのプロトコルにおいても、ノードがサブネットワーク間を移動する毎に、そのノードの位置情報を管理しているサーバ（すなわち、Mobile IPv6 においてはホームエージェント、また、VIPv6 においてはマッピングエージェント）に対して、ノードの位置が変化したことを通知する必要がある。

【0006】

そのため、ノードの移動が頻繁に行われた場合、多くの移動通知メッセージ（ノードの新しい位置を通知するためのメッセージ）が発生し、ネットワークに負荷がかかってしまう課題があった。

【0007】

また、位置情報を管理しているサーバが、移動ノードからネットワーク的に遠くに位置している場合、ノードが移動してから、移動通知メッセージがサーバで受信され、位置情報が更新されるまでに、多くの時間がかかる課題があった。

【0008】

そこで、上述したような課題を解決するための手法が、IETF でいくつか提案されている。Mobile IPv6 や VIPv6 が、マクロモビリティプロトコルと呼ばれるのに対し、ここで提案されている手法は、マイクロモビリティプロトコルと呼ばれる。

【0009】

しかしながら、現在提案されているマイクロモビリティプロトコル手法は、IP-in-IP のトンネリングが用いられており、ヘッダサイズやヘッダ処理において非常に効率が悪かったり、IPv4 で用いられていた 32 ビット（4 バイト）のアドレス情報が、128 ビット（16 バイト）に拡張された IPv6 にそのまま適用されているため、IPv6 アドレスの“ネットワークプレフィックス+インターフェース ID”のアドレス構造が、うまく利用されていなかった。

【0010】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、IPv6アドレスのアドレス構造を利用して、ノードの移動をサポートすることができるようにするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報処理装置は、端末装置を特定する識別情報を、端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶手段と、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、記憶手段に記憶されているか否かを判定する判定手段と、判定手段による判定の結果、識別情報が記憶手段に記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データを転送する転送手段とを備えること特徴とする。

【0012】

前記第1のネットワークは、サブネットワークであることができ、前記第2のネットワークは、ドメインであることができる。

【0013】

前記識別情報は、端末装置を特定するインターフェースIDであることができ、前記位置情報は、第2のネットワーク内でユニークなアドレスであることができる。

【0014】

前記判定手段による判定の結果、識別情報が記憶手段に記憶されていないと判定された場合、前記転送手段は、複数の第3のネットワークの集合である第4のネットワークに前記データを転送するようにすることができる。

【0015】

前記第3のネットワークは、サブネットワークであることができ、前記第4のネットワークは、ドメインであることができる。

【0016】

本発明の情報処理方法は、端末装置を特定する識別情報を、端末装置の現在の

位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、判定ステップの処理による判定の結果、識別情報が記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データを転送する転送ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の記録媒体に記録されているプログラムは、端末装置を特定する識別情報を、端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、判定ステップの処理による判定の結果、識別情報が記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データを転送する転送ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明のプログラムは、端末装置を特定する識別情報を、端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶する記憶ステップと、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が、記憶ステップの処理により記憶されているか否かを判定する判定ステップと、判定ステップの処理による判定の結果、識別情報が記憶ステップの処理により記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データを転送する転送ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の情報処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、端末装置を特定する識別情報が、端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶され、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特

定する識別情報が記憶されているか否かが判定され、判定の結果、識別情報が記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データが転送される。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明に係るIPv6アドレスのフォーマット構造を示す図である。

【0021】

IPv6アドレスは、図1に示すように128ビットからなり、IPv6アドレスの上位64ビットは、ネットワークプレフィックス (Network Prefix) と称され、下位64ビットは、インターフェースID (Interface ID) と称される。通常、ネットワークプレフィックスは、ノードが接続しているサブネットワークを示す位置指示子を示し、インターフェースIDは、サブネットワーク内で一意であり、ノードのインターフェースを識別する識別子を示す。

【0022】

インターフェースIDには、グローバル／ローカルビット (Global/Local bit) が設けられており (図1の例では、70ビット目に設けられている)、そのビットが“1”とされる場合は、そのインターフェースIDがインターネット全体でユニーク (唯一) であることを意味する。一方、グローバル／ローカルビットが“0”とされる場合は、そのインターフェースIDがサブネットワーク内でユニークであることを意味する。

【0023】

本発明では、図1に示したように、IPv6アドレスがネットワークプレフィックスとインターフェースIDの2つの機能から構成されているという特徴をマイクロモビリティプロトコルに利用するものである。

【0024】

まず、サブネットワークよりも上位概念として、複数のサブネットワークの集まりをドメインとする。そして、IPv6アドレスのネットワークプレフィックスを

、従来のサブネットワーク単位ではなく、ドメイン単位で割り当てる。すなわち、同じドメインに属するサブネットワークには、同じネットワークプレフィックスが割り当てられることになる。

【0025】

これにより、ノードがドメイン内を移動してもIPv6アドレスのネットワークプレフィックスが変化しないため、その位置情報を管理しているサーバ（例えば、ホームエージェントやマッピングエージェント）に移動通知メッセージを送信する必要がなくなる。従って、移動ノードによる移動通知メッセージは、そのノードが異なるドメインに移動した場合にのみ発生し、位置情報を管理しているサーバに送信される。

【0026】

これにより、ノードの頻繁な移動に伴って移動通知メッセージが大量に発生することがなくなり、ネットワークに負荷を与えることがなくなる。

【0027】

図2は、本発明を適用したネットワークシステムの一実施の形態の構成例を示す図である。同図に示されるネットワークシステムにおいて、ネットワークを構成するノードは、図1に示したIPv6アドレスを基に、通信を実行する。

【0028】

ドメイン4は、複数のサブネットワーク12-1乃至12-10で構成されている。サブネットワーク12-1乃至12-10は、有線／無線、もしくは、共有メディア／ポイント・ツー・ポイントメディアなどの通信メディアを介してサブネットワークを形成しており、さらに、サブネットワーク12-1乃至12-4は、複数の端末装置（移動ノード）が接続できるようになされている。ドメイン4内には、ルータ11-1乃至11-6が存在しており、ドメイン境界ルータ3を根として木構造（ツリー構造）になっている。ただし、これは論理的なトポロジであり、物理的なトポロジは木構造を形成する必要はない。

【0029】

端末装置2は、バックボーンネットワーク1に接続され、バックボーンネットワーク1、およびドメイン境界ルータ3を介して、ドメイン4内に位置する端末

装置 31 と通信する。

【0030】

ドメイン境界ルータ 3 は、ドメイン 4 内のルータ 11-1 および 11-4 に接続される。さらに、ルータ 11-1 には、ルータ 11-2 および 11-3 が接続され、ルータ 11-4 には、ルータ 11-5 および 11-6 が接続される。ドメイン境界ルータ 3 およびルータ 11-1 乃至 11-6 は、ネットワークプレフィックスなどを記憶し、端末装置 2 から供給されるデータパケット 21 の他、端末装置 31 などの移動ノードから供給されるデータパケットの送信経路を制御（ルーティング）する。

【0031】

ここで、ルーティングについて説明する。例えば、バックボーンネットワーク 1 上では、移動ノード（図 2 の例の場合、端末装置 31）へ送信するデータパケット 21 の IPv6 ヘッダの終点アドレスフィールドに記述されている IPv6 アドレスの上位 64 ビット（移動ノードが接続しているドメイン 4 のネットワークプレフィックス）に基づいて、ルーティングされる。また、ドメイン 4 内では、移動ノードへ送信するデータパケット 21 の IPv6 ヘッダの終点アドレスフィールドに記述されている IPv6 アドレスの下位 64 ビット（移動ノードのインターフェース ID）に基づいて、ホストルーティングされる。

【0032】

このように、ホストルーティングに用いるホスト ID として、IPv6 アドレスの下位 64 ビットであるインターフェース ID を用いることにより、ドメイン 4 内のルーティングが、従来のネットワークプレフィックススペースではなくホストベースで行われ、ドメイン 4 内のルータ 11-1 乃至 11-6 は、ノード（図 2 の例の場合、端末装置 31）の頻繁な移動にも非常に小さい遅延で経路変更を行うことができる。

【0033】

ところで、本発明によるマイクロモビリティプロトコルでは、IPv6 アドレスのインターフェース ID が、少なくともドメイン 4 内でユニークである必要がある。従って、インターフェース ID に設けられているグローバル／ローカルビットが “

1”とされる場合には、インターネット全体でユニークとなるため問題ないが、グローバル／ローカルビットが“0”とされる場合には、ドメイン4内でユニークになるように接続されている移動ノード（図2の例の場合、端末装置31）に対して、インターフェースIDを割り当てる必要がある。この割り当て方法としては、例えば、ドメイン4内のインターフェースIDをドメイン境界ルータ3が一元管理し、移動ノードがそのドメイン4に新規に接続されたとき、認証後、ドメイン境界ルータ3が、移動ノードに対してインターフェースIDを割り当てることによって実現することができる。

【0034】

このように、本発明では、移動ノードへ送信されるデータパケット21の終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビット（すなわち、インターフェースID）を用いてドメイン4内でホストルーティングを行うことにより、マイクロモビリティプロトコルを実現している。従って、他の手法で提案されているマイクロモビリティプロトコルで用いられているような、非効率なIP-in-IPのトンネリングは一切使用しておらず、また、バックボーンネットワーク1でのルーティングは、従来通りのネットワークプレフィックススペースで行われるため、バックボーンネットワーク1上のルータ（図示せず）に特別な機能を追加する必要はない。

【0035】

図2の説明に戻る。移動ノードである端末装置31は、サブネットワーク12-1内に位置するとき、所定の通信メディアを介して、ルータ11-2、ルータ11-1、および、ドメイン境界ルータ3を介して、バックボーンネットワーク1に接続する。

【0036】

移動ノードである端末装置31は、サブネットワーク12-2内に位置するとき、所定の通信メディアを介して、ルータ11-3、ルータ11-1、および、ドメイン境界ルータ3を介して、バックボーンネットワーク1に接続する。

【0037】

移動ノードである端末装置31は、サブネットワーク12-3内に位置すると

き、所定の通信メディアを介して、ルータ 11-5、ルータ 11-4、および、ドメイン境界ルータ 3 を介して、バックボーンネットワーク 1 に接続する。

【0038】

移動ノードである端末装置 31 は、サブネットワーク 12-4 内に位置するとき、所定の通信メディアを介して、ルータ 11-6、ルータ 11-4、および、ドメイン境界ルータ 3 を介して、バックボーンネットワーク 1 に接続する。

【0039】

図 2 の例の場合、端末装置 31 は、ルータ 11-3 をデフォルトルータとするサブネットワーク 12-2 に接続されている。

【0040】

ルータ 11-1 乃至 11-6 は、それぞれ、端末装置 2 から供給されたデータパケット 21 の他、端末装置 31 などの移動ノードから供給されるデータパケットの送信経路を制御する。以下、ルータ 11-1 乃至 11-6 を個々に区別する必要がないとき、単にルータ 11 と称する。

【0041】

図 3 は、図 2 に示したドメイン境界ルータ 3 の内部の構成例を示すブロック図である。

【0042】

CPU 41 は、ROM (Read Only Memory) 42 に記憶されているプログラムから RAM (Random Access Memory) 43 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。ROM 42 は、一般的には、CPU 41 が実行するプログラムや演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータを格納する。RAM 43 は、CPU 41 の実行において実行するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータを格納する。

【0043】

CPU 41、ROM 42、および RAM 43 は、バス 44 を介して相互に接続されている。このバス 44 にはまた、入出力インターフェース 45 も接続されている。

【0044】

入出力インターフェース 45 には、通信部 46 が接続されており、インターネ

ットなどのバックボーンネットワーク1を介しての通信処理を行う。通信部46は、インターネットなどのネットワークが接続され、CPU41から供給されたデータを、所定の方式のデータパケットに格納して送信したり、あるいは、受信したデータパケットに格納されているデータをCPU41に出力する。

【0045】

入出力インターフェース45にはまた、必要に応じてドライブ47が接続され、磁気ディスク51、光ディスク52、光磁気ディスク53、あるいは、半導体メモリ54などが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じてROM42に供給される。

【0046】

なお、ルータ11-1乃至11-6は、図2に示したドメイン境界ルータ3と同様の構成であるため、その説明は省略する。

【0047】

次に、以上の実施の形態の動作について説明する。

【0048】

まず、端末装置2が、移動ノードである端末装置31にデータパケット21を送信する動作について説明する。

【0049】

ここで、図2に示されるように、端末装置31には、“ff04:320:273:9730”というインターフェースIDが記憶されており、ドメイン4には、“3ffe:501:100c:f001::/64”というネットワークプレフィックスが割り当てられている。

【0050】

端末装置2から送信された端末装置31宛のデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドには、端末装置31のIPv6アドレスである、“3ffe:501:100c:f001:ff04:320:273:9730”（ドメイン4のネットワークプレフィックス+端末装置31のインターフェースID）が記述されている。バックボーンネットワーク1では、このIPv6アドレス中の上位64ビットのネットワークプレフィックス（3ffe:501:100c:f001::/64）に基づいて、ルーティングされ、端

末装置2から送信されたデータパケット21が、ドメイン境界ルータ3に転送される。

【0051】

ドメイン境界ルータ3は、バックボーンネットワーク1を介して端末装置2より送信されてきたデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビットのインターフェースID (ff04:320:273:9730) に基づいて、ホストルーティングされ、端末装置2から送信されたデータパケット21が、ルータ11-1および11-3を介して端末装置31に転送される。

【0052】

このように、端末装置2から移動ノードである端末装置31にデータパケット21が送信される場合、データパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスに基づいて、最適な経路を通過するように制御される。

【0053】

次に、あるドメイン（例えば、ドメインA）に接続している移動ノードがデータパケットを送信する動作について説明する。

【0054】

ドメインAに接続されている移動ノードから送信されたデータパケットのヘッダの終点アドレスフィールドのIPv6アドレスには、上位64ビットに、接続されているドメインAのネットワークプレフィックスが記述され、下位64ビットに、そのノードのインターフェースIDが記述されている。

【0055】

例えば、図2の例において、移動ノードである端末装置31から送信されるデータパケットのヘッダの始点アドレスフィールドには、端末装置31のIPv6アドレスである、“3ffe:501:100c:f001:ff04:320:273:9730”（ドメイン4のネットワークプレフィックス+端末装置31のインターフェースID）が記述され、終点アドレスフィールドには、宛先ノードのIPv6アドレスが記述される。

【0056】

そして、送信されるデータパケットのヘッダの終点アドレスフィールドに記述されている宛先ノードが、移動ノードと同じドメイン内に接続されている場合（すなわち、上位64ビットのネットワークプレフィックスが同じ場合）、その宛先ノードのIPv6アドレスの下位64ビット（インターフェースID）に基づいて、ドメイン内の各ルータでホストルーティングされる。

【0057】

一方、宛先ノードが移動ノードと同じドメイン内に接続されていない場合（すなわち、上位64ビットのネットワークプレフィックスが異なる場合）、ドメイン境界ルータ3まで（図2の例の場合、端末装置31から、ルータ11-3、ルータ11-1、およびドメイン境界ルータ3という経路で）ルーティングされ、さらに、ドメイン境界ルータ3から後段のバックボーンネットワーク1では、宛先ノードのIPv6アドレスの上位64ビット（ネットワークプレフィックス）に基づいて、ルーティングされる。

【0058】

次に、ドメイン4内における、インターフェースIDに基づいたホストルーティングについてさらに詳しく説明する。

【0059】

ドメイン4内の各ルータ（ルータ11-1乃至11-6およびドメイン境界ルータ3）は、移動ノード（端末装置31）に対してホストルーティングを行うためのルーティングテーブルを保持している。

【0060】

ルーティングテーブルは、例えば、図4に示されるように、ホストエントリとデフォルトエントリにより構成される。ホストエントリには、インターフェースID、および、そのインターフェースIDで示されるデータパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスが記述される。ただし、宛先ノードへ直接配送可能な場合は、次に転送すべきルータのIPv6アドレスに“on-link”と記述される。デフォルトエントリには、“default”、および、ホストエントリにマッチしないデータパケットを次に転送すべきルータのIPv6アドレスが記述される。

【0061】

なお、ここでいうルータのアドレスとは、ルータのネットワークインターフェースに割り当てられているIPv6リンクローカルアドレスでもよいし、もしくは、IPv6サイトローカルアドレスでもよい。

【0062】

各ルータ（ルータ11-1乃至11-6、および、ドメイン境界ルータ3）は、移動ノードよりデータパケットを受信すると、そのルータが管理しているルーティングテーブルを参照し、データパケットの終点アドレスフィールドの下位64ビットに記述されている宛先ノードのインターフェースIDに対応したホストエントリがあるか否かをチェックし、宛先ノードのインターフェースIDに対応したホストエントリがあると判定した場合、そのホストエントリで示されたルータへ、そのデータパケットを転送する。一方、宛先ノードのインターフェースIDに対応したホストエントリがないと判定された場合、デフォルトエントリで示されたルータへ、そのデータパケットが転送される。

【0063】

次に、以上の処理の順序をより明確にするために、図5のフローチャートを参照して、同一ドメイン内における各ルータでのデータパケットの転送処理について説明する。

【0064】

ステップS1において、ルータ11およびドメイン境界ルータ3は、データパケットを受信する。ステップS2において、ルータ11は、ステップS1の処理で受信したデータパケットのヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビットを抽出する。

【0065】

ステップS3において、ルータ11は、ステップS2の処理で抽出されたIPv6アドレスの下位64ビットに記述されている宛先ノードのインターフェースIDに基づいて、ルーティングテーブル（図4）を参照し、インターフェースIDに関するホストエントリがあるか否かをチェックする。

【0066】

ステップS4において、ルータ11は、ステップS3の処理によるチェックの結果、インターフェースIDに関するホストエントリがルーティングテーブルにあるか否かを判定し、インターフェースIDに関するホストエントリがルーティングテーブルにあると判定した場合、ステップS5に進む。ステップS5において、ルータ11は、ルーティングテーブルに記述されているホストエントリで示されたルータへ、受信したデータパケットを送信する。

【0067】

ステップS4において、インターフェースIDに関するホストエントリがルーティングテーブルにない、すなわち、デフォルトエントリにあると判定された場合、ステップS6に進み、ルータ11は、ルーティングテーブルに記述されているデフォルトエントリで示されたルータへ、受信したデータパケットを送信し、処理は終了される。

【0068】

次に、図6を参照して、ドメイン境界ルータ3が、端末装置31宛のデータパケット21を受信し、ホストルーティングにより端末装置31に転送する処理についてさらに詳しく説明する。

【0069】

図6は、ドメイン4の内部の構成を示している。このドメイン4には、“3ffe:501:100c:f001::/64”というネットワークプレフィックスが割り当てられている。図中、IF1乃至IF12は、ドメイン4内の各ルータおよびネットワークに割り当てられているIPv6アドレスを示している。移動ノードである端末装置31は、ルータ11-3をデフォルトルータとするサブネットワーク12-2に接続されており、端末装置31には、“ff04:320:273:9730”というインターフェースIDが記憶されている。

【0070】

また、ドメイン境界ルータ3は、図7(A)に示すようなルーティングテーブルを管理しており、ルータ11-1は、図7(B)に示すようなルーティングテーブルを管理しており、ルータ11-3は、図7(C)に示すようなルーティングテーブルを管理している。

【0071】

図7 (A) に示すルーティングテーブルのホストエントリには、“ff04:320:273:9730” のインターフェースIDに、そのインターフェースIDで示されるノードパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF3” が対応付けられ、“ff01:233:431:4345” のインターフェースIDに、そのインターフェースIDで示されるノードパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF3” が対応付けられ、“ff05:193:621:5484” のインターフェースIDに、そのインターフェースIDで示されるデータパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF4” が対応付けられ、記述されている。また、デフォルトエントリには、“default” に、ホストエントリにマッチしないデータパケットを次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“to Backbone” が対応付けられ、記述されている。

【0072】

図7 (B) に示すルーティングテーブルのホストエントリには、“ff04:320:273:9730” のインターフェースIDに、そのインターフェースIDで示されるノードパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF10” が対応付けられ、ff01:233:431:4345” のインターフェースIDに、そのインターフェースIDで示されるノードパケットを送り届けるために次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF9” が対応付けられ、記述されている。また、デフォルトエントリには、“default” に、ホストエントリにマッチしないデータパケットを次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF1” が対応付けられ、記述されている。

【0073】

図7 (C) に示すルーティングテーブルのホストエントリには、“ff04:320:273:9730” のインターフェースIDに、“on-link” (宛先ノードへ直接配送可能) が対応付けられ、記述されている。また、デフォルトエントリには、“default” に、ホストエントリにマッチしないデータパケットを次に転送すべきルータのIPv6アドレスの“IF6” が対応付けられ、記述されている。

【0074】

図6に戻り、ドメイン境界ルータ3は、端末装置31宛のデータパケット21を受信すると、そのデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレス(3ffe:501:100c:f001:ff04:320:273:9730)の下位64ビット(ff04:320:273:9730)のインターフェースIDに基づいて、図7(A)に示すルーティングテーブルを参照し、そのインターフェースIDに関するホストエントリがあるか否かをチェックする。

【0075】

いまの場合、ドメイン境界ルータ3が管理しているルーティングテーブル(図7(A))のホストエントリに、受信したデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビットのインターフェースID(ff04:320:273:9730)がエントリされているので、ドメイン境界ルータ3は、そのホストエントリに従って、IF3のIPv6アドレスが割り当てられているルータ11-1に、受信したデータパケット21を転送する。

【0076】

ルータ11-1は、端末装置31宛のデータパケット21をドメイン境界ルータから受信すると、そのデータデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレス(3ffe:501:100c:f001:ff04:320:273:9730)の下位64ビット(ff04:320:273:9730)のインターフェースIDに基づいて、図7(B)に示すルーティングテーブルを参照し、そのインターフェースIDに関するホストエントリがあるか否かをチェックする。

【0077】

いまの場合、ルータ11-1が管理しているルーティングテーブル(図7(B))のホストエントリに、受信したデータパケット21のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビットのインターフェースID(ff04:320:273:9730)がエントリされているので、ルータ11-1は、そのホストエントリに従って、IF10のIPv6アドレスが割り当てられているルータ11-3に、受信したデータパケット21を転送する。

【0078】

ルータ11-3は、端末装置31宛のデータパケット21をルータ11-1か

ら受信すると、そのデータデータパケット 2 1 のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されている IPv6 アドレス (3ffe : 501 : 100c : f001 : ff04 : 320 : 273 : 9730) の下位 6 4 ビット (ff04 : 320 : 273 : 9730) のインターフェース ID に基づいて、図 7 (C) に示すルーティングテーブルを参照し、そのインターフェース ID に関するホストエントリがあるか否かをチェックする。

【 0 0 7 9 】

いまの場合、ルータ 1 1 - 3 が管理しているルーティングテーブル (図 7 (C)) のホストエントリに、受信したデータパケット 2 1 のヘッダの終点アドレスフィールドに記述されている IPv6 アドレスの下位 6 4 ビットのインターフェース ID (ff04 : 320 : 273 : 9730) がエントリされているので、ルータ 1 1 - 1 は、そのホストエントリに従って (端末装置 3 1 がルータ 1 1 - 3 をデフォルトルータとするサブネットワーク 1 2 - 2 に接続していることがわかるので)、端末装置 3 1 に、受信したデータパケット 2 1 を直接転送 (配送) する。

【 0 0 8 0 】

なお、ルーティングテーブル内の各ホストエントリの作成または更新は、ノードが移動する毎に、ドメイン内のルータが、そのノードから送信されてくるルーティングアップデートと呼ばれる制御パケットを受信することにより行われる。このようなルーティングテーブルの作成または更新は、例えば、Cellular IP や HAWAII など で用いられている手法を利用することができる。

【 0 0 8 1 】

以上のように、移動ノード宛のデータパケットの終点アドレスフィールドに記述されている IPv6 アドレスの下位 6 4 ビット (インターフェース ID) のみを用いて、ドメイン内でホストルーティングを行うことにより、マイクロモビリティを実現しているため、上位 6 4 ビットのネットワークプレフィックスを利用する必要はなくなる。従って、ドメイン内では、データパケットのヘッダから、IPv6 アドレスの上位 6 4 ビット部分を省略することが可能になる。これにより、ヘッダサイズのオーバーヘッドが小さくなり、より効率的にデータパケットを転送することができる。

【 0 0 8 2 】

また、バックボーンネットワーク 1 内でのルーティングは、従来通りのネットワークプレフィックススペースで行われるため、バックボーンネットワーク 1 上のルータ（図示せず）に特別な機能を追加する必要はなくなる。

【 0 0 8 3 】

また、将来的に、IPv6版のCellular IPやHAWAIIが実現された場合、ドメイン内のホストルーティングで用いるホストIDは、Mobile IPv6のホームアドレスが用いられるため、IPv6アドレスの128ビット全体がホストIDとして利用されると考えられる。しかしながら、本発明では、ドメイン内のホストルーティングに用いるホストIDは、IPv6アドレスの下位64ビットであるため、ドメイン内の各ルータで管理しなければならないルーティングテーブルのホストエントリのサイズは小さい。そのため、ルーティングテーブルを記憶するための記憶容量は小さくて済む。

【 0 0 8 4 】

さらにまた、サブネットワークをまとめたドメイン単位でネットワークプレフィックスを割り当てるようにしたので、各サブネットワーク単位でネットワークプレフィックスを割り当てる場合に較べ、ネットワークプレフィックスが枯渇する恐れは低くなる。

【 0 0 8 5 】

上述した一連の処理は、ソフトウェアにより実行することもできる。そのソフトウェアは、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【 0 0 8 6 】

この記録媒体は、図3に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク51（フロッピーディスクを含む）、光ディスク52（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク53（MD（Mini-Disk）を含む）、もしくは半導体メモリ54などよりなるパッケ

ージメディアなどにより構成される。

【 0 0 8 7 】

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【 0 0 8 8 】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表わすものである。

【 0 0 8 9 】

【発明の効果】

本発明の情報処理装置および方法、並びにプログラムによれば、端末装置を特定する識別情報を、端末装置の現在の位置を特定する位置情報に対応付けて記憶し、データを受信したとき、そのデータに含まれる、転送先の端末装置を特定する識別情報が記憶されているか否かを判定し、判定の結果、識別情報が記憶されていると判定された場合、識別情報に対応付けられて記憶されている位置情報に基づいて、端末装置が存在する所定の第1のネットワークに、データを転送するようにしたので、ノードの移動を効率良くサポートすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るIPv6アドレスのフォーマット構造を示す図である。

【図2】

本発明を適用したネットワークシステムの一実施の形態の構成例を示す図である。

【図3】

図2のドメイン境界ルータの内部の構成例を示すブロック図である。

【図4】

ルーティングテーブルを説明する図である。

【図5】

パケット転送処理を説明するフローチャートである。

【図6】

ホストルーティングによるデータパケット転送処理を説明するための図である。

【図7】

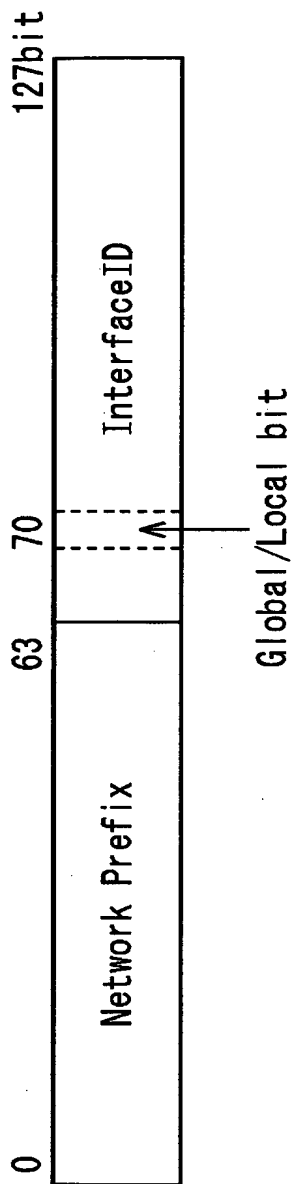
ルーティングテーブルを説明する図である。

【符号の説明】

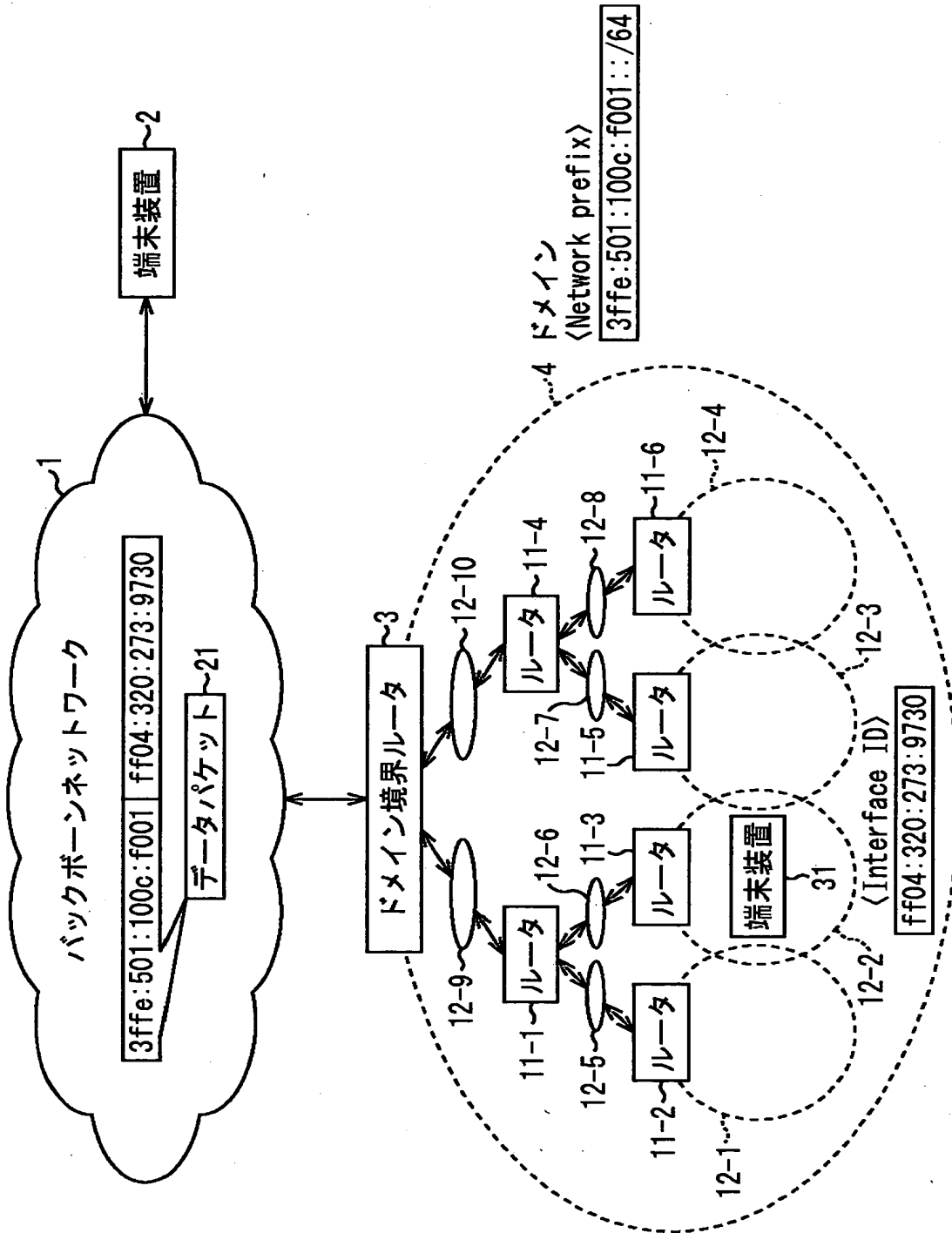
1 バックボーンネットワーク, 2 端末装置, 3 ドメイン境界ルータ,
4 ドメイン, 11-1乃至11-6 ルータ, 12-1乃至12-10
サブネットワーク, 2.1 データパケット, 3.1 端末装置, 4.1 CP
U, 4.2 ROM, 4.3 RAM, 4.6 通信部, 4.7 ドライブ, 5.1
磁気ディスク, 5.2 光ディスク, 5.3 光磁気ディスク, 5.4 半導体
メモリ

【書類名】 図面

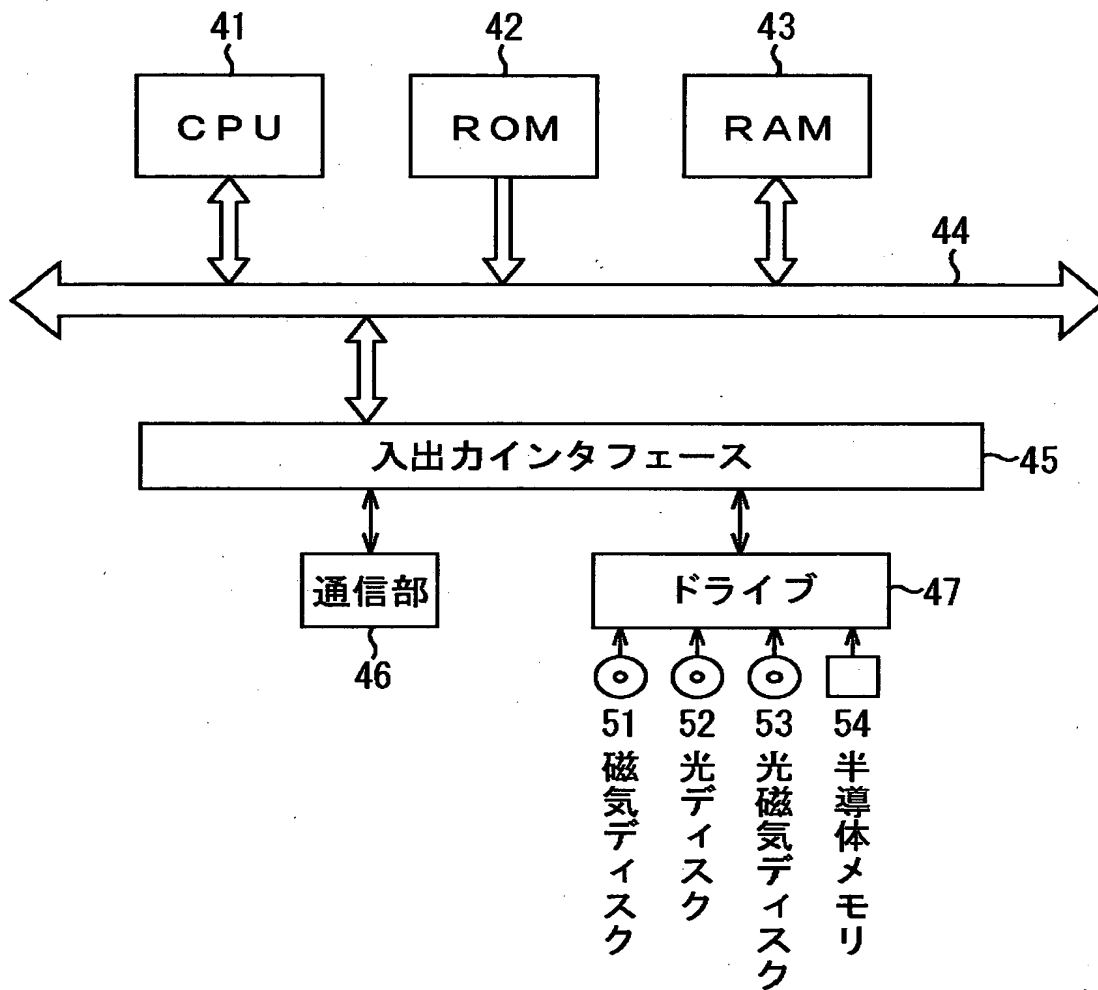
【図 1】



【図 2】



【図 3】

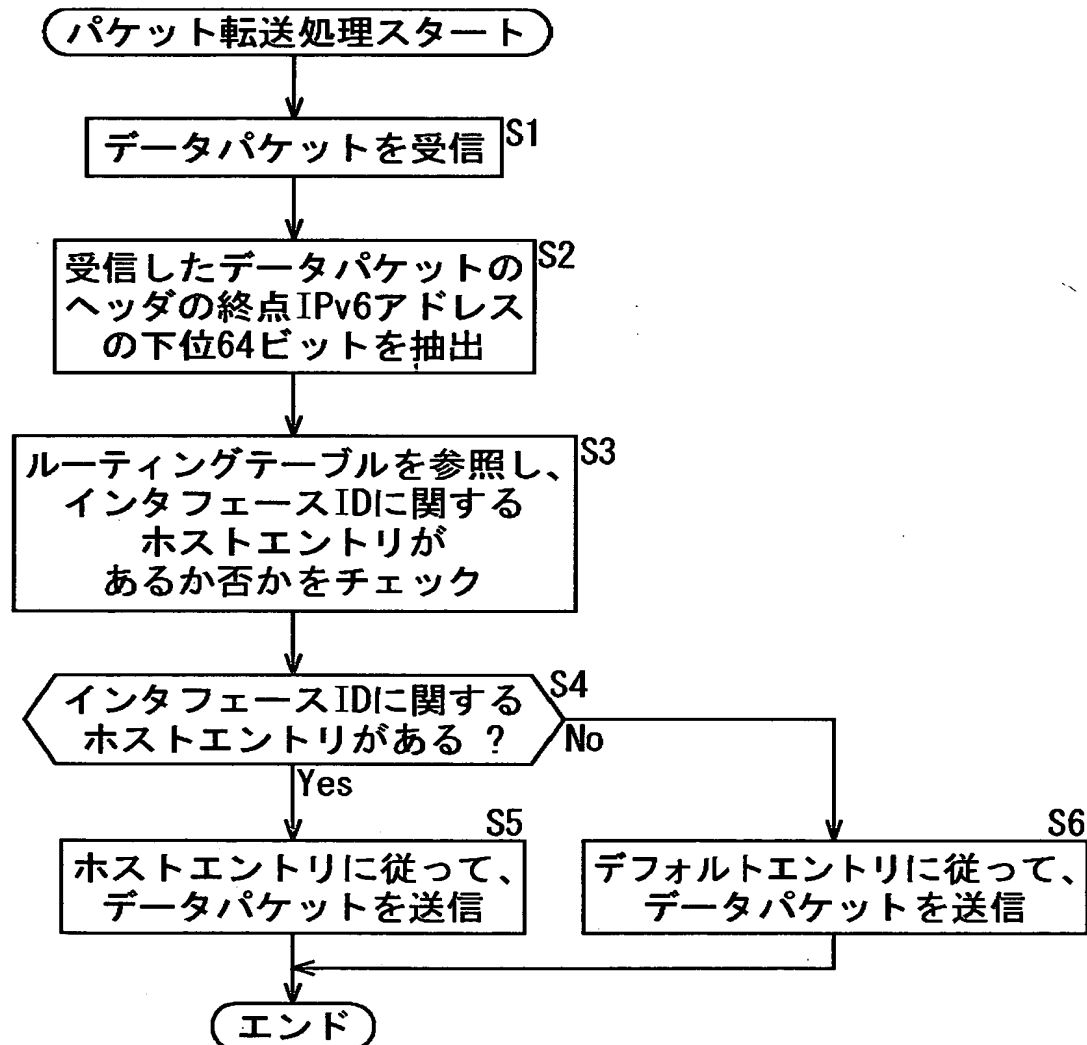


ドメイン境界ルータ 3

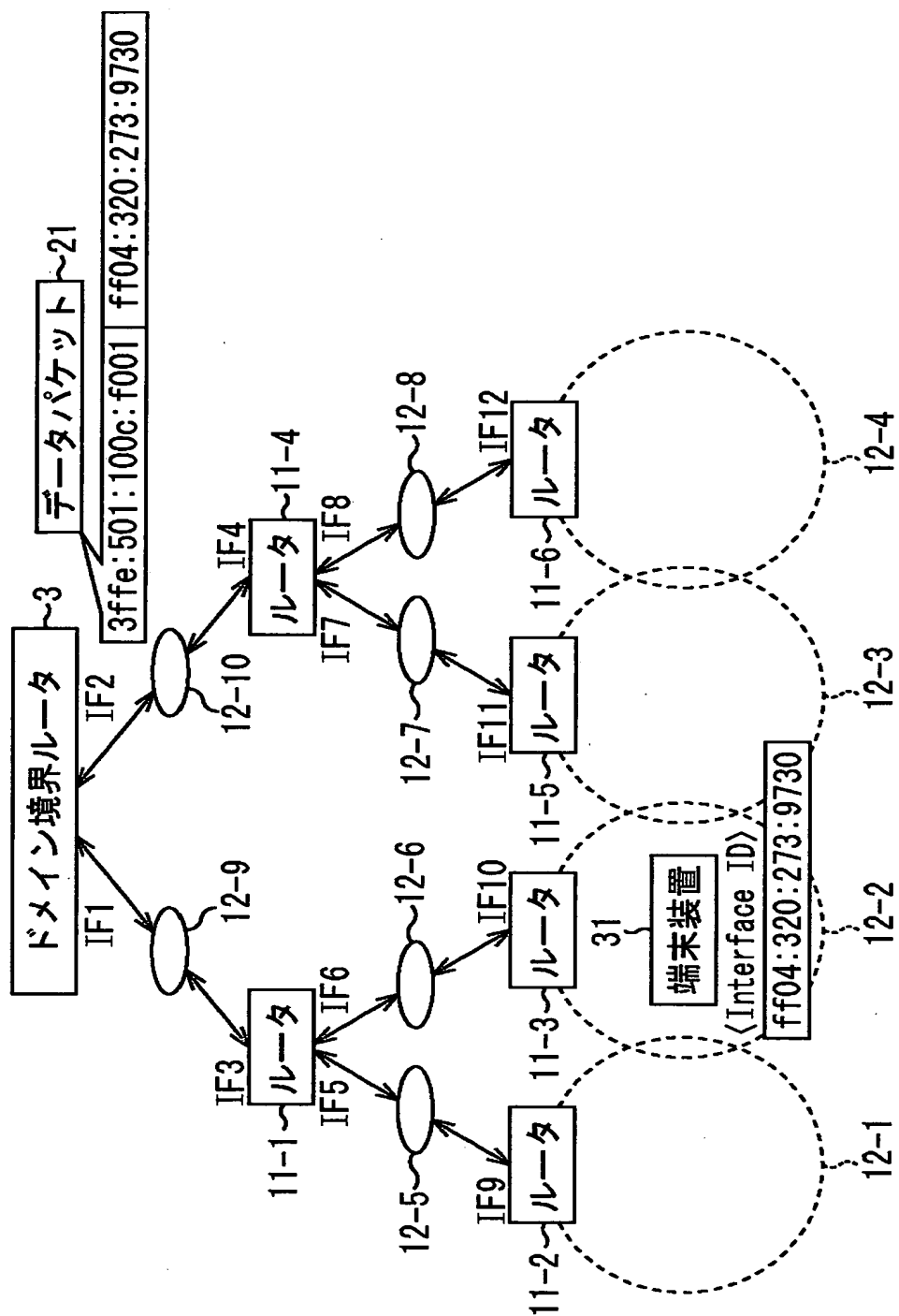
【図4】

ホストエントリ	インタフェースID	転送先ルータ のIPv6アドレス
デフォルトエントリ	default	転送先ルータ のIPv6アドレス

【図5】



【図 6】



ドメイン 4

【図 7】

dst Interface ID	next hop
default	→ IF1
<u>ff04:320:273:9730</u>	<u>→ IF10</u>
ff01:233:431:4345	→ IF9
....	

(B)

dst Interface ID	next hop
default	→ to Backbone
<u>ff04:320:273:9730</u>	<u>→ IF3</u>
ff01:233:431:4345	→ IF3
ff05:193:621:5484	→ IF4
....	

(A)

dst Interface ID	next hop
default	→ IF6
<u>ff04:320:273:9730</u>	<u>→ on-link</u>
....	

(C)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノードの移動をサポートすることができるようにする。

【解決手段】 ステップS1, S2において、ルータは、同一ドメイン内に位置するノードから送信されてくるデータパケットを受信し、そのデータパケットのヘッダの終点アドレスフィールドに記述されているIPv6アドレスの下位64ビットを抽出する。ステップS3において、ルータは、ルーティングテーブルを参照し、抽出した下位64ビットに記述されているインターフェースIDに関するホストエントリがあるか否かをチェックする。ステップS4において、ホストエントリがあると判定された場合、ステップS5に進み、ホストエントリに従って、データパケットを送信する。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社